

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-82493

(43) 公開日 平成9年(1997)3月28日

JC903 U.S. PRO
09/657050
09/07/00

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 H	1/46		H 0 5 H 1/46	C
C 2 3 F	4/00		C 2 3 F 4/00	D
H 0 1 L	21/205		H 0 1 L 21/205	
	21/3065		21/302	N

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全10頁)

(21) 出願番号 特願平7-262259

(22) 出願日 平成7年(1995)9月14日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂5丁目3番6号

(71) 出願人 000109576

東京エレクトロン東北株式会社
岩手県江刺市岩谷堂字松長根52番地

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(74) 代理人 弁理士 浅井 章弘

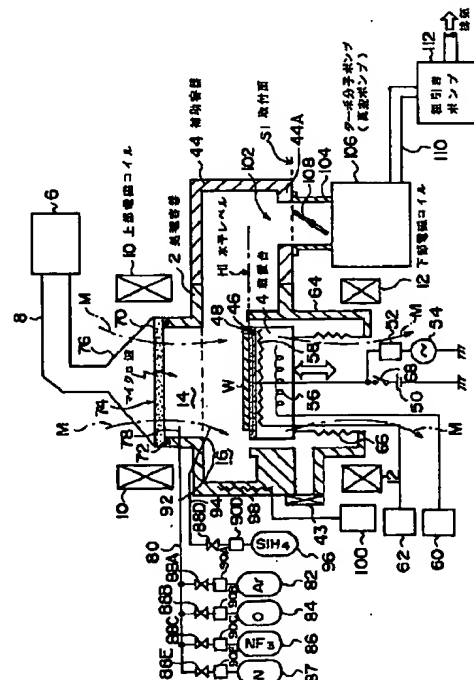
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマ処理装置

(57) 【要約】

【課題】 プラズマによる悪影響をなくすることができ、しかもクリーニング処理も十分に行なうことができるプラズマ処理装置を提供する。

【解決手段】 真空ポンプ106が直付けされた処理容器2内に、マイクロ波と磁界との相互作用により電子サイクロトロン共鳴を生ぜしめてプラズマを発生し、載置台4上に載置した被処理体Wに所定の処理を施すようにしたプラズマ処理装置において、前記真空ポンプの取付面S1を、プラズマ領域Aから離間させてこれに臨ませないように設置すると共に前記取付面を前記載置台の載置面の水平レベルH1よりも下方に位置させるように構成する。これにより、プロセス時には、プラズマに起因して真空ポンプに成膜等が付着することを防止し、また、クリーニング時にはガス流の方向を斜め下方に向けるようにして効果的なクリーニングを行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空ポンプが直付けされた処理容器内に、マイクロ波と磁界との相互作用により電子サイクロトロン共鳴を生ぜしめてプラズマを発生し、載置台上に載置した被処理体に所定の処理を施すようにしたプラズマ処理装置において、前記真空ポンプの取付面を、プラズマ領域から離間させてこれに臨ませないように設置すると共に前記取付面を前記載置台の載置面の水平レベルよりも下方に位置させるように構成したことを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項2】 前記処理容器は、前記真空ポンプを取り付けるための補助容器を有することを特徴とする請求項1記載のプラズマ処理装置。

【請求項3】 前記処理容器は、前記真空ポンプを取り付けるための屈曲された補助ベント管を有することを特徴とする請求項1記載のプラズマ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハ等を処理するプラズマ処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体製品の高密度化及び高微細化に伴い半導体製品の製造工程において、成膜、エッチング、アッシング等の処理のためにプラズマ処理装置が使用される場合があり、特に、0.1~10mTorr程度の比較的圧力が低い高真空状態でも安定してプラズマを立てることができることからマイクロ波とリング状のコイルからの磁場とを組み合わせ高密度プラズマを発生させるマイクロ波プラズマ装置が使用される傾向にある。従来、この種のマイクロ波プラズマ装置としては例えば磁場形成手段を有するプラズマ発生室にマイクロ波導入口を設けて電子サイクロトロン共鳴空間を形成し、プラズマ発生室からイオンを引き出して反応室内の処理ガスをこのプラズマで活性化させて成膜処理等を行なうものが知られている。

【0003】このようなプラズマ処理装置としては、例えば特開平4-230020号公報に示す構造のものが知られている。図6はこのような従来のプラズマ処理装置を示す概略構成図であり、例えばアルミニウム等により密閉状態で区画された処理容器2内には被処理体としての半導体ウエハWを載置するための載置台4が設けられる。この載置台4の載置面には、図示しない静電チャックが設けられ、これには直流成分を含んだ高周波バイアスを出力するバイアス電源18を接続してウエハをクーロン力により吸着保持する。この処理容器2の上方には、高周波発生源6に接続された導波管8が配置されており、処理容器2内にマイクロ波を導入できるようになっている。また、処理容器2の上方側部には、上部電磁コイル10が設けられ、載置台4の下部には下部電磁コイル12が設けられ、これらより発生する磁界とマイク

ロ波との間で電子サイクロトロン共鳴を生ぜしめるようになっている。

【0004】そして、投入されたマイクロ波電力によりプラズマガス、例えばアルゴンガスをプラズマ室14にてプラズマ化し、このプラズマによりこの下方の反応室16に供給される処理ガス、例えば成膜ガスとしてのシランガスや酸素を活性化して反応させ、ウエハ表面上に成膜を施すようになっている。ウエハ上への成膜処理を行なうには、微視的に比較的平面なウエハ面に成膜を行なう場合と、層間絶縁膜等を形成する時のように微視的に大きな凹凸が存在するウエハ面に成膜を行なう場合があり、凹凸面に成膜を行なう場合には凹部にボイドが発生しないようにエッチングを行ないつつ成膜を行なって埋め込むといった相反する操作を同時に行なっている。

【0005】この場合、プロセス圧力を低くする程、粒子の自由行程が長くなり、方向性も良好になって好ましいのであるが、デポジションレートも高く維持し、且つプラズマ量も多くしたいことから成膜ガスやプラズマ用ガスの流量も多くしなければならない。従って、多量のガスを供給しつつ大容量の真空引きポンプで処理容器2内を真空引きしなければならない。このような要求を実現するために、処理容器2の側壁には、例えばターボ分子ポンプ等よりなる大容量の真空ポンプ20が直付けで接続されており、できるだけ排気コンダクタンスを大きくするようになっている。また、処理容器2の底部側にも同様に、真空ポンプ22が排気コンダクタンスをできるだけ大きくするように略直付けされている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のように処理容器2の側壁に真空ポンプ20を直付けした場合には、排気抵抗が少なく排気コンダクタンスが大きくなるので、供給ガス量が多くても高真空状態を維持できるのであるが、真空ポンプ20の取り付け面が反応室16内のプラズマ領域Aと略接する程近いのでこの影響を受けてしまう恐れがあった。例えば、第1の影響は、真空ポンプ20内の構造部品にも成膜する恐れがあり、構成部品に成膜が付着するとメンテナンス作業が大変になり、尚、且つパーティクルの発生が予想される。第2の影響は、真空ポンプ内には、磁気浮上されている回転羽根の回転軸の中心位置を検出するセンサが設けられているが、このセンサがプラズマの影響を受けてノイズが発生する場合があります、回転中心を適正な位置に制御できない場合もありえる。このため、回転軸が、偏心したりして共鳴が生じ、最悪の場合にはポンプの破壊に到るという恐れもあった。

【0007】また、処理容器の内壁に付着した不要な成膜を除去するために、NF₃等のクリーニングガスを定期的或いは不定期的に流してドライクリーニング操作を行なうが、この場合にはプロセス時の処理圧力が1mTorr程度とかなり低いのに対してクリーニング操作は

1 Torr程度と比較的高い圧力下で行なわれるので粘性流となり、従って、クリーニングガスが側壁に設けた真空ポンプ20側に向かって水平方向へ偏流する傾向となる。このために、ウェハWを中心として真空ポンプ20の取付面と反対側の側壁にはクリーニングガスが接触し難くなり、この部分を十分にクリーニングができなくなることが考えられる。本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は、プラズマによる悪影響をなくすことができ、しかも、クリーニング処理も十分に行なうことができるプラズマ処理装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記問題点を解決するために、真空ポンプが直付けされた処理容器内に、マイクロ波と磁界との相互作用により電子サイクロトロン共鳴を生ぜしめてプラズマを発生し、載置台上に載置した被処理体に所定の処理を施すようにしたプラズマ処理装置において、前記真空ポンプの取付面を、プラズマ領域から離間させてこれに臨ませないように設置すると共に前記取付面を前記載置台の載置面の水平レベルよりも下方に位置させるように構成したものである。

【0009】本発明は、以上のように構成したので、真空ポンプの取付面は、プラズマ領域から離間され且つその取付面を載置面の水平レベルよりも下方に位置させているので、プロセス時には排気コンダクタンスを低下させることなくプラズマの影響をなくすことができ、また、クリーニング時にはガス流は水平方向に流れるのではなく載置台の上方から周縁部に向けて斜め下方に向けて流れ、効率的にクリーニング操作を行なうことができる。この大容量真空ポンプの取り付けを容易化するために、処理容器は、その側部に補助容器を設けたり、或いは下方へ屈曲する補助ベント管を設け、これに真空ポンプを直付けする。

【0010】

【発明の実施の形態】以下に、本発明に係るプラズマ処理装置の一実施例を添付図面に基いて詳述する。図1は本発明のプラズマ処理装置を用いたマルチチャンバ処理装置を示す概略斜視図、図2は図1に示すプラズマ処理装置の外観の概略斜視図、図3は図2に示すプラズマ処理装置のIII-III線に沿って直角に切断した時の断面図である。尚、従来装置と同一部分については同一符号を付して説明する。本実施例においては、プラズマ処理装置をスパッタCVD装置に適用した場合を例にとって説明する。

【0011】まず、本発明のプラズマ処理装置を組み込んだマルチチャンバ処理装置について説明すると、図1に示すようにこのマルチチャンバ処理装置22は、本発明に係る2つのプラズマ処理装置24、24と、これらの処理装置24、24に共通に連結される搬送室26と、この搬送室26に共通に連結される2つのカセット

室28とにより主に構成されており、全体が箱状のハウジング30により覆われている。カセット室28の前段には、被処理体としての半導体ウェハWを複数枚、例えば25枚収容するカセット32をハウジング30内へ搬入・搬出させるためのI/Oポート34が設けられており、ここに図示例においては最大4つのカセット32を載置し得るようになっている。このカセット室28は、例えばアルミニウム等により箱状に成形されて、内部に収容したカセット32を上下に少なくともカセット1つ分の高さだけ昇降し得る大きさを有している。

【0012】このカセット室28内には、カセット32を載置する図示しないカセット載置台が上下方向へ移動可能に設けられており、必要に応じてウェハの高さレベルを調整し得るようになっている。また、このカセット室28のI/Oポート側の側壁には、カセット32を搬入・搬出できる大きさのゲートドア36が気密に開閉可能に設けられると共にその反対側の側壁には、1枚のウェハWを搬入・搬出できる大きさのゲートバルブ（図示せず）が気密に開閉可能に設けられ、これを介して搬送室26が連結されている。また、このカセット室28の底部には、内部雰囲気を実真空引きするための真空排気系（図示せず）や、真空状態のカセット室28に例えばN₂ガス等を導入して大気圧に戻すためのN₂ガス供給系（図示せず）が接続される。

【0013】上記カセット室28とI/Oポート34との間には、カセット32をこのI/Oポート34とカセット室28との間で受け渡すためのカセット用多関節アーム38が屈伸可能に設けられる。このアーム38は、I/Oポート34の長さ方向に沿って移動可能に設けられ、所望する位置で停止し得るようになっている。一方、搬送室26は、アルミニウム等により薄い箱状に成形され、この内部には搬送室底部に支持されたウェハ用多関節アーム40が屈伸可能に設けられる。そして、この多関節アーム40の基端部に設けた回転軸をモータ等の駆動部42により回転制御することにより、ウェハ用多関節アーム40の方向付けとその屈伸動作を行なうようになっている。

【0014】また、この搬送室26の底部にも、内部雰囲気を真空引きするための図示しない真空排気系と、例えばN₂ガス等を導入するためのN₂ガス供給系が接続される。そして、この搬送室26は前記各処理装置24、24と気密に開閉可能になされたゲートバルブ43、43を介して連結されている。

【0015】一方、2つの処理装置24、24は、同じ構造になされており、ここではECR（電子サイクロトロン）CVD装置として構成される。図2はこの装置の概略斜視図を示し、図3は図2の装置をIII-III線で切断した断面図を示す。図示するようにこの処理装置24は、略全体が例えばアルミニウムにより断面略四角形の筒体状に成形された処理容器2を有しており、この処理

容器2の一方の対向面には、それぞれ本発明の特徴とする断面略半円状或いは半楕円状の一对の補助容器44、44が処理容器2内と連通状態で溶接等により接続されている。この容器底部には、開口部が設けられ、この開口部に半導体ウエハWを載置するための例えばアルミニウム製の載置台4が上下移動可能に設置されると共に、この上面には内部に円板上の銅箔46を埋め込んである、例えばアルミナ等よりなる静電チャック48が貼り付けて設けられており、これに開閉スイッチ68を介して接続される直流電源50より高い直流電圧を印加することによりクーロン力でもってウエハWを吸着保持し得るようになっている。更に、この銅箔46には、マッチングボックス52を介して例えば13.56MHzのバイアス用高周波電源54が接続されており、後述するようにイオンの引き込みを効果的に行なうようになっている。

【0016】また、載置台4内には、処理時にウエハWが過度に加熱されることを防止するためにこれを冷却する冷却ジャケット56や必要時にウエハWを加熱するための加熱ヒータ58がそれぞれ設けられており、それぞれ冷媒源60及び加熱源62に接続されている。そして、容器底部には、載置台4の周囲を囲むようにして下方方向にのびる円筒状の底部側壁64が設けられており、その側壁64内を上記載置台4は図示しない昇降手段によって昇降移動する。この側壁64の下端部と上記載置台4の間とはリング状の蛇腹66により連結されており、容器内を気密状態に保持したまま載置台4を昇降移動し得るようになっている。そして、この底部側壁64の一部に前記搬送室26との間を気密に開閉するゲートバルブ43を設け、載置台4を沈み込ませた状態で搬送室26との間でウエハの搬入・搬出操作を行なうようになっている。処理容器2は、上部が段部状に狭められており、この部分をプラズマ室14とし、その下方を反応室16として処理容器2内を上下に2分割している。プラズマ室14の天井部には、マイクロ波を透過するために例えばアルミナ等よりなる板状の誘電体70がリング等のシール部材72を介して気密に設けられており、マイクロ波導入窓74を構成している。

【0017】このマイクロ波導入窓74には、断面三角形形状になされた円形開口から矩形開口へ滑らかに変化するテーパ導波管76が接続されると共にこのテーパ導波管76は矩形導波管8を介してマイクロ波発生器6に接続されており、プラズマ室14内にマイクロ波を導入し得るようになっている。上記段部状のプラズマ室14の側方には、これを取り囲むようにリング状の上部電磁コイル10が設けられており、プラズマ室14及び反応室16を上方から下方に貫いて磁力線を形成している。また、反応室16を挟んで上記上部電磁コイル10と略対称となる容器底部の下方には、同じくリング状になされた下部電磁コイル12が配置されており、反応室16

内に上記磁力線と同方向の下向き磁力線を発生させて、両磁力線の相互作用により、略紡錘状のミラー磁場Mを形成してイオン等の閉じ込めを効率的に行なっている。そして、このミラー磁場Mと、導入されたマイクロ波とで電子サイクロトロン共鳴を生ぜしめて、導入ガスをプラズマ化させ得るようになっている。

【0018】また、プラズマ室14を区画する側壁には、プラズマガス導入ノズル78が設けられており、このノズル78にはガス通路80を介してArガス源82、酸素ガス(O₂)84及びクリーニング用ガスとして例えばNF₃、ガス源86とN₂源87が接続されており、それぞれ開閉弁88A、88B、88C、88Eやマスフローコントローラ90A、90B、90C、90Eにより流量制御を行なうようになっている。また、反応室16を区画する側壁には、処理ガス導入ノズル92が設けられており、このノズル92にはガス通路94を介して処理ガス、例えばシラン源96が接続されている。このガスは、ガス通路94の途中に介設した開閉弁88D及びマスフローコントローラ90Dによりその流量が制御されている。そして、処理容器2の側壁には、プロセス時に側壁自体を加熱するための側壁ヒータ98が埋め込まれており、これは加熱源100に接続されている。

【0019】一方、処理容器2の側部に一対対称的に連結された本発明の特徴とする補助容器44の高さは、処理容器2の高さと略同等に形成されており、補助容器44側への気体の流れ抵抗をできるだけ小さくしている。この補助容器44の底部44Aには比較的大口径の排気口102が形成されており、この排気口102にフランジ104を介して大容量の真空ポンプ、例えばターボ分子ポンプ106が直付けで接続されている。この場合、前述したようにエッチングを行ないつつ成膜を行なってウエハ上のホールをボイドを発生させることなく埋め込むためのこの種の装置にあっては、大量のガスを処理容器2内に供給しつつ、1mTorr程度の高真空にしなければならないことから、高効率で真空引きする必要がある。そのために、上記したような大容量のターボ分子ポンプ106を用いる必要があり、また、排気口102の口径も排気コンダクタンスを大きく維持する必要から比較的大きく設定しなければならず、そのためにこの取付面積を稼ぐために補助容器44を設ける。例えば3,000リットル/秒の排気能力のターボ分子ポンプ106を用いる場合には、その排気口102の直径は400mm程度となり、従って、補助容器44の水平方向の大きさは、少なくとも例えば400mm程度の大きさに設定する。

【0020】このように補助容器44の底部44Aにターボ分子ポンプ106を直付けすることにより、従来装置の場合と比較して排気コンダクタンスを低下させることなく、このポンプ106の取付面S1を処理容器2内

のプラズマ領域Aから離間させてプラズマによる悪影響を防止する。しかも、このポンプ取付面S1を載置台4の載置面の水平レベル、すなわち静電チャック48の水平レベルよりも下方に位置させており、これによりクリーニング時における粘性流を下向き傾斜させるようになっている。上記フランジ104には排気口102を開閉するバタフライバルブ108が設けられる。そして、ターボ分子ポンプ106の出口には、排気通路110を介してドライポンプ等の粗引きポンプ112が連結されている。

【0021】次に、以上のように構成された本実施例の動作について説明する。まず、未処理の製品ウエハを収容したカセットを外部から搬送してきて、これをI/Oポート34に設置する(図1参照)。そして、このI/Oポート34とカセット室28との間に位置されたカセット用多関節アーム38を伸縮駆動することにより、I/Oポート34に設置したカセット32を、開かれたゲートドア36を介してカセット室28内に取り込み、これを図示しないカセット載置台上に設置する。そして、ゲートドア36を閉じてカセット室28内を密閉した後、カセット室28内を真空引きし、所定の真空度に達したならば、これと予め真空状態になされている搬送室26との間を区画するゲートバルブを開いて両室を連通させ、搬送室26内のウエハ用多関節アーム40を用いて1枚のウエハWを搬送室26内に取り込み、これを開かれたゲートバルブ44を介して所定の処理容器2内の載置台4上に載置してこれを静電チャック48で吸着保持する(図2参照)。この移載時には、載置台4を下方方に沈み込ませており、その載置面をゲートバルブ43と略同一水平レベルに位置させる。移載後、載置台4を所定のプロセス位置まで上昇させる。

【0022】そして、処理容器2内を密閉した後、この内部を真空引きしてアルゴンガス、酸素及び原料ガスであるシランガスをこの処理容器2内に供給しつつ所定のプロセス圧力、例えば1mTorr程度に維持する。これと同時に、マイクロ波発生器6から発生したマイクロ波をマイクロ波導入窓74を介してプラズマ室14内に導入し、更に上部電磁コイル10及び下部電磁コイル12を駆動して処理容器2内に下方向に向かうミラー磁界Mを形成する。このミラー磁界と、導入したマイクロ波の相互作用で電子サイクロトロン共鳴が生じてプラズマ室14にてアルゴンガスがプラズマ化され、ここで発生したイオンは磁界に沿って反応室16側に供給されて載置台4の上方にプラズマ領域Aを形成し、このプラズマエネルギーにより、酸素及びシランガスが活性化されて反応し、ウエハ表面に対してスパッタを行いつつSiO₂の成膜が施される。この時、静電チャック48へはバイアス高周波電源54よりバイアス電圧を印加し、ウエハ表面へのイオンの引き付けを良好に行なわしめている。このようにして、ウエハに対してホールの埋め込み

等の所定の成膜処理が行なわれる。

【0023】ところで、本実施例では、ボイドの発生を防止するためにエッチングしつつ成膜を行なってホール等の埋め込みを行なうことから、単位時間当たりの供給ガス量が非常に多くなり、且つ高密度プラズマの生成を可能とするために高真空度のプロセス圧力を維持する必要がある、大容量のターボ分子ポンプ106を駆動し続けなければならない。そのために、排気コンダクタンスを高くする必要からターボ分子ポンプ106を処理容器2側へ直付けするが、本実施例においては、処理容器2に開放状態で補助容器44を連結し、この補助容器44にターボ分子ポンプ106を直付けしているの、従来装置の場合と異なり、ポンプ取付面S1がプラズマ領域Aから離れており、ポンプ106がプラズマから悪影響を受けることを阻止することができる。図4はこの時の状態を示す図であり、この図示例にあっては、両補助容器44、44と処理容器2を横切るように直線状に切断した時の状態を示す。

【0024】図示するように載置台4の上方及び斜め上方には、プラズマ領域Aが広がって形成されるが、ターボ分子ポンプ106の取付面S1は、補助容器44の存在によりプラズマ領域Aから排気コンダクタンスが低下しない程度だけ離間して位置され、ポンプ106内にプラズマの悪影響が及ぶことがない。従って、例えばポンプ内の構造物、特に、回転羽根表面に成膜が付着することを防止することができ、また、回転羽根の回転中心を検出するセンサにノイズが乗ることもなくなり、適正な回転中心位置制御を行なうことができる。従って、回転羽根の中心位置制御不良に伴う共振等の発生も防止することが可能となり、この破損を未然に防止することができる。本実施例では、処理容器2の左右対称に一对のポンプ106を設けて均等に真空引きするようにしたが、ゲートバルブ43の反対側の容器側壁にもう1基、補助容器44及びターボ分子ポンプ106を設けるようにして、より均等に真空引きを行なうようにしてもよい。尚、図4中において、符号Mはミラー磁界を示す。

【0025】このようにして、ウエハWに対して所定の成膜処理を施したならば、この処理済みのウエハWを取り出して、前記したと逆の経路を経て、処理済みのウエハWを収容するカセットに収容し、また、新たな未処理のウエハに対して同様な処理を施す。そして、連続して複数枚、例えば10枚のウエハの成膜処理が完了すると、例えば処理室22の内壁等にもかなりの量の不要な膜が付着してパーティクルの原因となるとから、これをクリーニング処理により除去する。このクリーニング処理時には、クリーニング用のダミーウエハを載置台4上に載置してこれを静電チャック48で吸着保持し、クリーニング処理中に、クリーニングガスで静電チャック48が損傷を受けることを防止する。

【0026】そして、処理容器2内にクリーニングガス

10

20

30

40

50

としてNF₃、ガスに窒素ガスを混合して流しつつ前述したと同様にマイクロ波と磁界の作用により成膜時と異なる性質の(マイクロ波)プラズマを立てて容器内壁や内部構造物に付着した不要な成膜をエッチングして除去する。ここで、クリーニング時には、プロセス時と異なり、容器内圧力は高く、例えば1 Torr程度で行なわれるので気流の流れは粘性流となって排気口102に向かう気流の流れA2が形成される。この場合、従来装置にあっては処理容器の側壁にポンプを直付けしていたことからガスの流れが水平流となって処理容器内壁等に付着する成膜を効果的には除去できないことが考えられるが、本実施例の場合には、ポンプ106の取付面S1すなわち排気口102を載置面の水平レベルH1よりも下方に位置させたので、気流の流れA2は、反応室16の中心より斜め下向きに向かって流れることになり、従って、載置台4の周縁部等に付着する不要な成膜も十分に除去することが可能となる。処理容器側壁にポンプを直付けした形態の装置は、クリーニング用に別の排気ラインを設けることもできるが、装置が複雑化する問題がある。

【0027】更に、本実施例のように処理容器を挟んで左右対称にポンプ106、106を配置すれば、ガス流は容器内全周に亘って略均等に流れ、処理容器2の内壁に付着した不要な成膜も十分に除去することが可能となる。本実施例では、載置面の水平レベルH1よりもかなり下方に取付面S1を位置させたが、補助容器44の高さを小さくしてこの取付面S1を水平レベルH1と略同一レベルに位置させて、補助容器44の大きさをできるだけ小さくするようにしてもよい。尚、上記実施例ではターボ分子ポンプ106を取り付けるために補助容器44を設けるようにしたが、これに限定されず、例えば図5に示すようにポンプ106の取付面の開口と同じ大きさか、それ以上の口径を有する下向きの補助ベント管114を処理容器2の側壁に設け、これにポンプ106を直に接続するようにしてもよい。これによっても、前述したのと同様な作用効果を発揮することができる。

【0028】また、本実施例ではミラー磁界によるプラズマCVD装置を例にとって説明したが、これに限定されず、カスプ磁界によるプラズマCVD装置、更には、CVD装置に限らずエッチング装置、スパッタ装置、アッシング装置等、種々の装置に適用することが可能となる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のプラズマ処理装置によれば、次のように優れた作用効果を発揮することができる。処理容器に真空ポンプを直付けして、

多量のガスを供給しつつ高い真空度の下でプラズマ処理を行なう場合に、真空ポンプの取付面をプラズマ領域から離間させ且つ載置面の水平レベルよりも下方に位置させるようにしたので、プロセス時には真空ポンプがプラズマによる悪影響を受けることを防止でき、しかもクリーニング時には、ガス流を下向き傾斜させて流すことができるので、処理容器内壁や構造物に付着した不要な成膜を効果的に除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のプラズマ処理装置を用いたマルチチャンバ処理装置を示す概略斜視図である。

【図2】図1に示すプラズマ処理装置の外観の概略斜視図である。

【図3】図2に示すプラズマ処理装置をIII-III線に沿って直角に切断した時の断面図である。

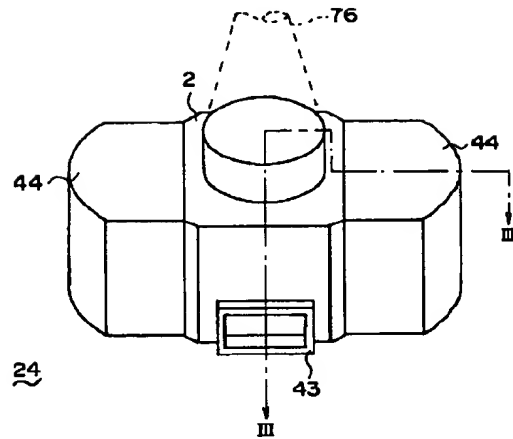
【図4】処理容器と2つの補助容器を横切って直線状に切断した時の状態を示す概略断面図である。

【図5】従来のプラズマ処理装置を示す概略構成図である。

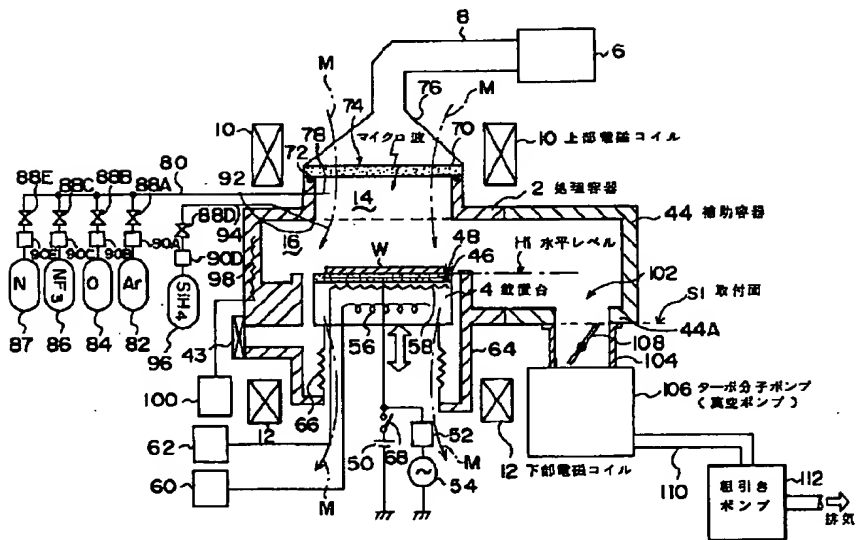
【符号の説明】

- 2 処理容器
- 4 載置台
- 6 マイクロ波発生器
- 8 導波管
- 10 上部電磁コイル
- 12 下部電磁コイル
- 14 プラズマ室
- 16 反応室
- 22 マルチチャンバ処理装置
- 24 プラズマ処理装置
- 26 搬送室
- 28 カセット室
- 44 補助容器
- 44A 底部
- 46 静電チャック
- 96 シラン源
- 102 排気口
- 104 フランジ
- 106 ターボ分子ポンプ(真空ポンプ)
- 112 粗引きポンプ
- 114 補助ベント管
- A プラズマ領域
- A2 気流の流れ
- H1 水平レベル
- S1 取付面
- W 半導体ウエハ(被処理体)

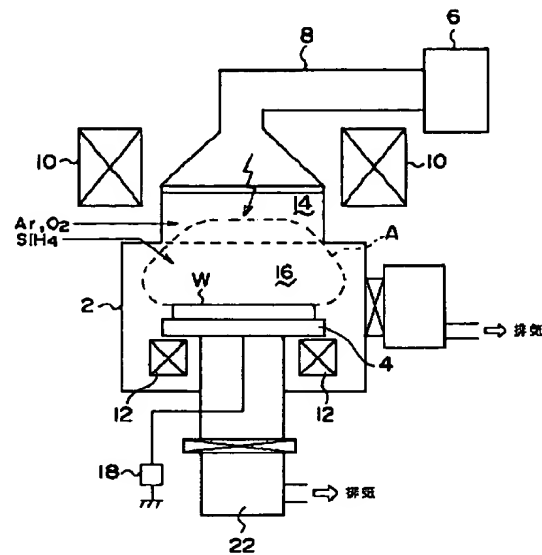
【圖 2】



【图 3】



【図6】



【手続補正書】

【提出日】平成7年12月21日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

*

図2に示すプラズマ処理装置をIII-III線に沿って直角に切断した時の断面

図である。

【図4】処理容器と2つの補助容器を横切って直線状に切断した時の状態を示す概略断面図である。

【図5】本発明の他の実施例を示す断面図である。

【図6】従来のプラズマ処理装置を示す概略構成図である。

【符号の説明】

2 処理容器
 4 載置台
 6 マイクロ波発生器
 8 導波管
 10 上部電磁コイル
 12 下部電磁コイル
 14 プラズマ室
 16 反応室
 22 マルチチャンバ処理装置
 24 プラズマ処理装置

* 【図1】本発明のプラズマ処理装置を用いたマルチチャンバ処理装置を示す概略斜視図である。

【図2】図1に示すプラズマ処理装置の外観の概略斜視図である。

【図3】

26 搬送室
 28 カセット室
 44 補助容器
 44A 底部
 46 静電チャック
 96 シラン源
 102 排気口
 104 フランジ
 106 ターボ分子ポンプ（真空ポンプ）
 112 粗引きポンプ
 114 補助ベント管
 A プラズマ領域
 A2 気流の流れ
 H1 水平レベル
 S1 取付面
 W 半導体ウエハ（被処理体）

フロントページの続き

(72)発明者 宮城 勝伸
神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番41
号 東京エレクトロン東北株式会社相模事
業所内

(72)発明者 片桐 源一
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
富士電機株式会社内